

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. September 2005 (01.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/081380 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H02K 1/24**, 7/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050228

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Januar 2005 (20.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 008 936.1  
25. Februar 2004 (25.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **Robert Bosch GmbH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20,  
70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

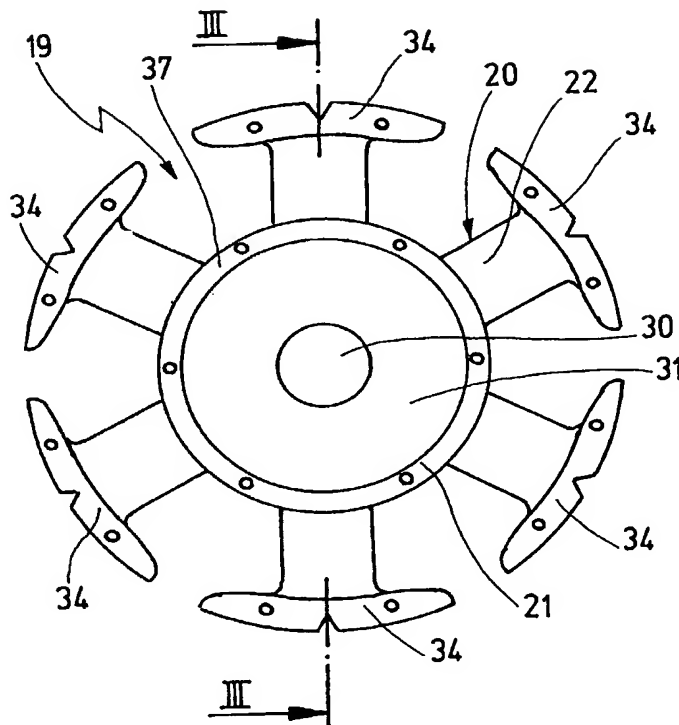
(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): GROSCH, Werner**  
[DE/DE]; Am Dumpfgraben 1, 79189 Bad Krozingen-Hausen (DE). **BITZER, Harold** [DE/DE]; Schaenzelstr. 9a, 77815 Buehl (DE). **BRAUN, Wilhelm** [DE/DE]; Riedboschweg 40b, 77815 Buehl (DE). **OSER, Jochen** [DE/DE]; Leiboldstr. 18a, 76547 Sinzheim (DE). **RAUSCHNING, Markus** [DE/DE]; Ritterbachstr. 15e, 77815 Buehl (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ARMATURE FOR A DIRECT-CURRENT MOTOR

(54) Bezeichnung: ANKER FÜR EINEN GLEICHSTROMMOTOR



(57) **Abstract:** The invention relates to an armature for a direct-current motor, particularly for a permanent magnet-excited direct-current motor, comprising an armature body (19) with armature teeth (20) that are offset by the same circumferential angle and are joined to one another via a return ring (21) while forming a single piece. These armature teeth each have a tooth neck (22) for accommodating an armature winding and have a tooth head (23) projecting from the tooth neck (22) in a circumferential direction. The aim of the invention is to achieve an axial lengthening of the armature body (19) that is both simple and economical with regard to manufacturing. To this end, a preferably lamellar flux conducting element (34) is placed on the faces of the tooth heads (23), said faces pointing in an axial direction, and the profile of the flux conducting element corresponding to that of the tooth head.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Anker für einen Gleichstrommotor, insbesondere für einen permanentmagneterregten Gleichstrommotor, angegeben, der einen Ankerkörper (19) mit um gleiche Umfangswinkel versetzte, über einen Rückschlussring (21) einstückig miteinander verbundene Ankerzähne (20) mit jeweils einem Zahnha-

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/081380 A1

versetzte, über einen Rückschlussring (21) einstückig miteinander verbundene Ankerzähne (20) mit jeweils einem Zahnha-



KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(22) zur Aufnahme einer Ankerwicklung und einem über den Zahnhals (22) in Umfangsrichtung überstehenden Zahnkopf (23) aufweist. Für eine fertigungstechnisch einfache und kostengünstige axiale Verlängerung des Ankerkörpers (19) ist auf die in Achsrichtung weisenden Stirnflächen der Zahnköpfe (23) jeweils ein vorzugsweise lamelliertes Flussleitelement (34) aufgesetzt, dessen Profil dem Zahnkopfprofil entspricht.

Anker für einen Gleichstrommotor

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Anker für einen Gleichstrommotor, insbesondere für einen permanentmagneterregten Gleichstrommotor, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei permanentmagneterregten Gleichstrom- oder DC-Motoren wird zur Erhöhung des Magnetflusses im Ankerkörper die Axiallänge der Permanentmagnete größer gewählt als die Axiallänge des Ankerkörpers (DE 199 42 903 A1, Fig. 5 und 12). Dieser Effekt wird weiter verstärkt, wenn auch der Ankerkörper zusätzlich in axiale Richtung verlängert wird. Durch die Verstärkung des Magnetflusses kann das Leistungsgewicht des Gleichstrommotors gesteigert werden oder aber bei gleicher Motorleistung eine kürzere axiale Baulänge des Motors erzielt werden.

Bei einem bekannten Gleichstrommotor (DE 100 45 549 A1) besteht der Ankerkörper aus einem aus Harz hergestelltem Tragteil, das einstückig mit der Ankerwelle ausgebildet ist und eine gegenüber den Permanentmagneten kürzere axiale Länge

- 2 -

aufweist, und aus einem auf dem Tragteil drehfest sitzenden Kern, der als Formgussteil aus einem weichmagnetischen Pulver hergestellt ist. Der Kern weist eine integrale äußere Wand aus Weichmagnetpulver auf, die sich unter Belassung eines  
5 Luftspalts gegenüber den Permanentmagneten befindet und eine annähernd gleiche axiale Lage wie die Permanentmagneten hat. Der durch die äußere Wand definierte konkave Abschnitt, ein Stufenabschnitt des Kerns sowie ein durch das Tragteil begrenzter konkaver Abschnitt des Kerns bewirken die Position  
10 der Ankerwicklung.

#### Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Anker für einen Gleichstrommotor mit den  
15 Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass der Ankerkörper im Zahnkopfbereich durch die Flussleitelemente in fertigungstechnisch einfacher und kostengünstiger Weise verlängert wird und dadurch die gewünschte Verstärkung des Magnetflusses erreicht wird. Trotz axial verlängerter  
20 Zahnköpfe hat der Ankerkörper eine fertigungstechnisch vorteilhafte einfache Form. Bei üblicherweise als Blechlamellenpaket konzipierten Ankerkörpern kann durch Aufeinanderstapeln von beliebig vielen gleich gestalteten Blechlamellen in einem Werkzeug und Stanzpaketieren eine  
25 beliebige Ankerlänge realisiert und dann durch axiales Aufsetzen der Flussleitelemente die Flussverstärkung herbeigeführt werden.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen  
30 sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Ankers möglich.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Flussleitelemente mit den Zahnköpfen der Ankerzähne

- 3 -

druckknopfartig verknüpft. Hierzu sind gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in den Stirnflächen der Zahnköpfe Verknüpfungslöcher, vorzugsweise zwei voneinander beabstandete Verknüpfungslöcher, und an jedem

5 Flussleitelement axial abstehende Verknüpfungsstifte, vorzugsweise zwei beabstandete Verknüpfungsstifte, vorgesehen, die in die Verknüpfungslöcher eindrückbar sind.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind

10 auf die in Achsrichtung weisenden Stirnflächen des Rückschlussrings jeweils eine Barriere in Form eines Rings aufgesetzt. Diese Barriere verhindert, dass der Wickelkopf der Ankerwicklung in Bereichen des Ankerkörpers hineinragen kann, die für den Einbau eines Lagers oder eines Kommutators

15 freigehalten werden müssen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die ringförmigen Barrieren in gleicher Weise auf den Rückschlussring druckknopfartig aufgeknüpft wie die

20 Flussleitelemente auf die Zahnköpfe der Ankerzähne. An den Stirnflächen des Rückschlussrings sind dazu wiederum mehrere Verknüpfungslöcher und in den ringförmigen Barrieren entsprechende Verknüpfungsstifte zum Eindrücken in die Verknüpfungslöcher vorgesehen. Vorzugsweise ist die Anzahl

25 der Verknüpfungslöcher in jeder Stirnseite des Rückschlussrings und entsprechend die Anzahl der Verknüpfungsstifte auf der Stirnfläche jeder Barriere gleich der Zahl der Ankerzähne des Ankerkörpers gewählt.

30 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Ankerkörper aus einer Vielzahl von aneinandergereihten, gleich gestalteten Ankerlamellen zusammengesetzt, wobei die Flussleitelemente und/oder die ringförmigen Barrieren

- 4 -

ebenfalls lamelliert sein können. Vorzugsweise wird die Stärke oder axiale Breite der Lamellen von Flussleitelementen und/oder Barrieren gleich der Lamellenstärke der Ankerlamellen gewählt.

5

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher  
10 erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1      einen Halblängsschnitt eines Gleichstrommotors,
- 15      Fig. 2      eine Stirnansicht eines Ankerkörpers des Ankers des Gleichstrommotors in Fig. 1,
- Fig. 3      einen Schnitt längs der Linie II - III in Fig. 2,
- 20      Fig. 4      eine gleiche Darstellung wie in Fig. 2 bei entfernten Flussleitelementen und Barrieren,
- Fig. 5      einen Schnitt längs der Linie V - V in Fig. 4,
- 25      Fig. 6      eine Seitenansicht eines Flussleitelements in Fig. 2,
- Fig. 7      eine Seitenansicht einer Barriere in Fig. 2.

30

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

- 5 -

Der in Fig. 1 im Halblängsschnitt dargestellte Gleichstrommotor, auch DC-Motor genannt, weist einen Stator 11 und einen als Innenläufer ausgeführten Rotor 12 auf. Der Stator 11 besitzt ein Gehäuse 13 für den magnetischen  
5   Rückschluss, an dessen ringförmiger Innenwand 131 Permanentmagnete 14 mit aufeinanderfolgend entgegengesetzter Polarität um gleiche Umfangswinkel zueinander versetzt angeordnet sind. Der Rotor 12 weist eine im Stator 11 über  
10   zwei Drehlager 15, 16 gelagerte Rotor- oder Ankerwelle 17 und einen auf der Ankerwelle 17 drehfest gehaltenen Anker 18 auf. Der Anker 18 besitzt einen Ankerkörper 19, mit mehreren, im Ausführungsbeispiel sechs, Ankerzähnen 20, die über einen Rückschlussring 21 (Fig. 4 und 5) miteinander verbunden sind, und eine Ankerwicklung 25. Ankerzähne 20 und Rückschlussring  
15   21 sind einstückig ausgeführt. Jeder Ankerzahn 20 weist einen radial sich erstreckenden Zahn Hals 22 und einen in Umfangsrichtung über den Zahn Hals 22 beidseitig symmetrisch vorstehenden Zahnkopf 23 auf. Auf jedem Zahn Hals 22 ist eine Ringspule 24 der Ankerwicklung 25 aufgewickelt. Die  
20   Ringspulen 24 stützen sich in Radialrichtung einerseits am Zahnkopf 23 und andererseits am Rückschlussring 21 ab. Auf der Ankerwelle 17 ist drehfest ein Kommutator 26 angeordnet, mit dessen Kommutatorlamellen 27 die Spulenenden der Ringspulen 24 verbunden sind. Der Anker 18 ist konzentrisch zum Stator  
25   11 angeordnet, wobei zwischen den einander zugekehrten Innenflächen der Permanentmagnete 14 und den Außenflächen der Zahnköpfe 23 ein Luftspalt 28 verbleibt.

Wie in Fig. 4 und 5 zu sehen ist, ist der Ankerkörper 19 aus  
30   einer Vielzahl von aneinander anliegenden und durch Stanzpaketierung miteinander verbundenen Ankerlamellen 29 zusammengesetzt, die alle den gleichen Stanzschnitt aufweisen, wie er in Fig. 4 in Draufsicht zu sehen ist. Jede

- 6 -

Ankerlamelle 29 besitzt somit eine Lamelle des Rückschlussrings 21, der Zahnhälse 22 und der Zahnköpfe 23. Ein zentrales Durchtrittsloch 30 dient zum Aufstecken des lamellierten Ankerkörpers 19 auf die Ankerwelle 17. Die  
5 beiden äußeren Lamellen auf jeder Seite des Ankerkörpers 19 besitzen ein im Durchmesser wesentlich größeres Durchtrittsloch 31, so dass sich an den beiden Stirnseiten des Ankerkörpers 19 eine Vertiefung bildet, in die zwecks Erzielung einer axial gedrungenen Bauweise Bauelemente des  
10 Motors, wie Kommutator 26 und Drehlager 16 hineinragen.

Die beiden äußeren Lamellen 29 des Ankerkörpers 19 sind einerseits im Bereich eines jeden Zahnkopfes 23 mit jeweils zwei in Umfangsrichtung gleichmäßig beabstandeten  
15 Verknüpfungslöchern 32 pro Zahnkopf 23 und andererseits im Bereich des Rückschlussrings 21 mit Verknüpfungslöchern 33 versehen, die in Umfangsrichtung äquidistant angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 entspricht die Zahl der Verknüpfungslöcher 33 der Anzahl der vorhandenen Ankerzähne  
20 20. Die Verknüpfungslöcher 33 sind jeweils mittig zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ankerzähnen 20 im Rückschlussring 21 angeordnet.

Um ein maximales Leistungsgewicht des Motors zu erreichen,  
25 sind einerseits die Permanentmagnete 14 des Stators 11 axial länger ausgeführt als der Ankerkörper 19 (Fig. 1) und ist andererseits der Ankerkörper 19 zusätzlich in Axialrichtung verlängert. Diese Verlängerung wird mit Flussleitelementen 34  
(Fig. 2 und 7) erreicht, die an beiden Stirnflächen des  
30 Ankerkörpers 19 auf jede Stirnfläche der Zahnköpfe 23 aufgesetzt sind. Die Flussleitelemente 34 sind in ihrem Profil den Zahnkopfprofil angepasst, so dass sie kongruent mit den Zahnköpfen 25 anliegen. Zu ihrer Befestigung an den



- 7 -

Zahnköpfen 23 tragen die Flussleitelemente 34  
Verknüpfungsstifte 35 (Fig. 6) die voneinander einen gleichen  
Abstand aufweisen wie die Verknüpfungslöcher 32 (Fig. 2) im  
Zahnkopfbereich der beiden äußeren Ankerlamellen 29. Die  
5 Verknüpfungsstifte 35 sind so ausgebildet, dass sie in die  
Verknüpfungslöcher 32 kraftschlüssig eingedrückt werden  
können. Wie Fig. 3 und Fig. 6 zeigen, sind die  
Flussleitelemente 34 lamelliert und sind beispielsweise aus  
drei Lamellen 36, sog. Flussleitblechen, durch  
10 Stanzpaketieren zusammengesetzt. Die Dicke der Lamellen 36 in  
Achsrichtung entspricht der axialen Dicke oder Stärke der  
Ankerlamellen 29. Alle Flussleitelemente weisen dabei die  
gleiche Anzahl von Lamellen 36 auf.

15 Um eine Unwucht am Anker auszugleichen, die beispielsweise  
bei Lagerung der Ankerwelle in einem in einem Einbaumodul des  
Motors festgelegten Exzenterlager auftritt, wird - wie nicht  
weiter dargestellt ist - mindestens an einem ausgesuchten  
Zahnkopf 23 das Flussleitelement 34 aus einer Anzahl von  
20 Lamellen 36 zusammengesetzt, die kleiner ist als die  
Lamellenzahl in den Flussleitelementen 34 an den übrigen  
Flussleitelementen 34, die alle die gleiche Lamellenzahl  
besitzen. Die Auswahl des Zahnkopfes 23 ist entsprechend der  
Lage der auszugleichenden Unwucht vorgenommen. In diesem Fall  
25 spricht man von einem statistischen Unwuchtsausgleich. Für  
einen dynamischen Unwuchtsausgleich wird ein weiteres  
Flusselement 34, das an einem Zahnkopf 23 angesetzt ist, der  
diametral zu dem das Flussleitelement 34 mit der reduzierten  
Lamellenzahl tragenden Zahnkopf 23 angeordnet ist, also  
30 diesem gegenüber um 180° Umfangswinkel verdreht ist, mit der  
gleichen reduzierten Lamellenzahl ausgestattet. Dieses  
Flussleitelement 34 mit der reduzierten Lamellenzahl sitzt an  
derjenigen Stirnfläche des Zahnkopfes 23, die von der das

- 8 -

andere Flussleitelement 34 mit reduzierter Lamellenzahl tragenden Stirnfläche des anderen Zahnkopfes 23 abgekehrt ist. Die Anzahl der Lamellen 36 in den beiden Flussleitelementen 34 mit reduzierter Lamellenzahl ist gleich  
5 groß.

Um ein Hineinragen der Wickelköpfe der Ringspulen 24 der Ankerwicklung 25 in den Bereich der Durchtrittslöcher 31 der äußeren Ankerlamellen 29, der für den Kommutator 26 und/oder  
10 das Drehlager 16 freigehalten werden muss, zu verhindern, ist auf den beiden Stirnflächen des Ankerkörpers 19 im Bereich des Rückschlussrings 21 jeweils eine ringförmige Barriere 37 aufgesetzt. Eine Barriere 37 auf der einen Stirnseite des Ankerkörpers 19 ist in Fig. 2 in Draufsicht und in Fig. 7 in  
15 Seitenansicht zu sehen. Die Barriere 37 ist wiederum lamelliert ausgeführt und z.B. aus zwei Lamellen 38 durch Stanzpaketieren zusammengesetzt. An der einen Lamelle 38 stehen insgesamt sechs Verknüpfungsstifte 39 ab, die in Umfangsrichtung der Lamelle 38 äquidistant angeordnet sind.  
20 Der Drehwinkelabstand der Verknüpfungsstifte 39 entspricht dem Drehwinkelabstand der Verknüpfungslöcher 33 im Bereich des Rückschlussrings 21 im Ankerkörper 19. Ebenso wie die Flussleitelemente 34 werden die Barrieren 37 am Ankerkörper 19 durch Einpressen der Verknüpfungsstifte 39 in die  
25 Verknüpfungslöcher 33 befestigt. Die Stärke oder axiale Breite der Lamellen 38 der Barrieren 37 entspricht wiederum der Lamellenstärke der Ankerlamellen 29.

In Fig. 2 und 3 ist der Ankerkörper 19 mit aufgesetzten  
30 Flussleitelementen 34 und aufgesetzten Barrieren 37 in Draufsicht (Fig. 2) und im Schnitt (Fig. 3) zu sehen. In der oberen Hälfte des Schnitts in Fig. 3 ist die Lamellierung von Ankerkörper 19, Flussleitelementen 34 und Barrieren 37

- 9 -

dargestellt, auf die in der unteren Schnitthälfte verzichtet worden ist. In Fig. 4 und 5 ist der Ankerkörper 19 mit abgenommenen Flussleitelementen 34 und Barrieren 37 in Draufsicht (Fig. 4) und im Schnitt (Fig. 5) dargestellt. Die  
5 Lamellierung ist wiederum nur in der oberen Hälfte des Schnitt angegeben.

5

## Ansprüche

- 10 1. Anker für einen Gleichstrommotor, insbesondere für einen  
permanentmagneterregten Gleichstrommotor, mit einem  
Ankerkörper (19), der um gleiche Umfangswinkel  
zueinander versetzte, über einen Rückschlussring (21)  
einstückig miteinander verbundene Ankerzähne (20) mit  
15 jeweils einen Zahnhalbs (22) zur Aufnahme einer  
Ankerwicklung (25) und einen über den Zahnhalbs (22) in  
Umfangsrichtung überstehenden Zahnkopf (23) aufweist,  
dadurch gekennzeichnet, dass auf die in Achsrichtung  
weisenden Stirnflächen der Zahnköpfe (23) jeweils  
20 mindestens ein Flussleitelement (34) mit einem dem  
Zahnkopfprofil entsprechendem Profil aufgesetzt ist.
2. Anker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Flussleitelemente (34) mit den Zahnköpfen (23)  
25 druckknopfartig verknüpft sind.
3. Anker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in  
den Stirnflächen der Zahnköpfe (23) Verknüpfungslöcher  
(32) und an den Flussleitelementen (34) axial abstehende  
30 Verknüpfungsstifte (35) vorgesehen sind, die in die  
Verknüpfungslöcher (32) einpressbar sind.

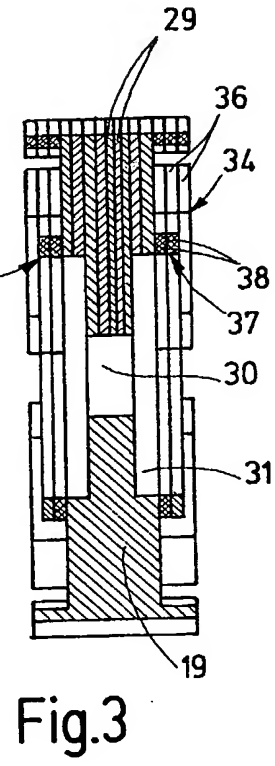
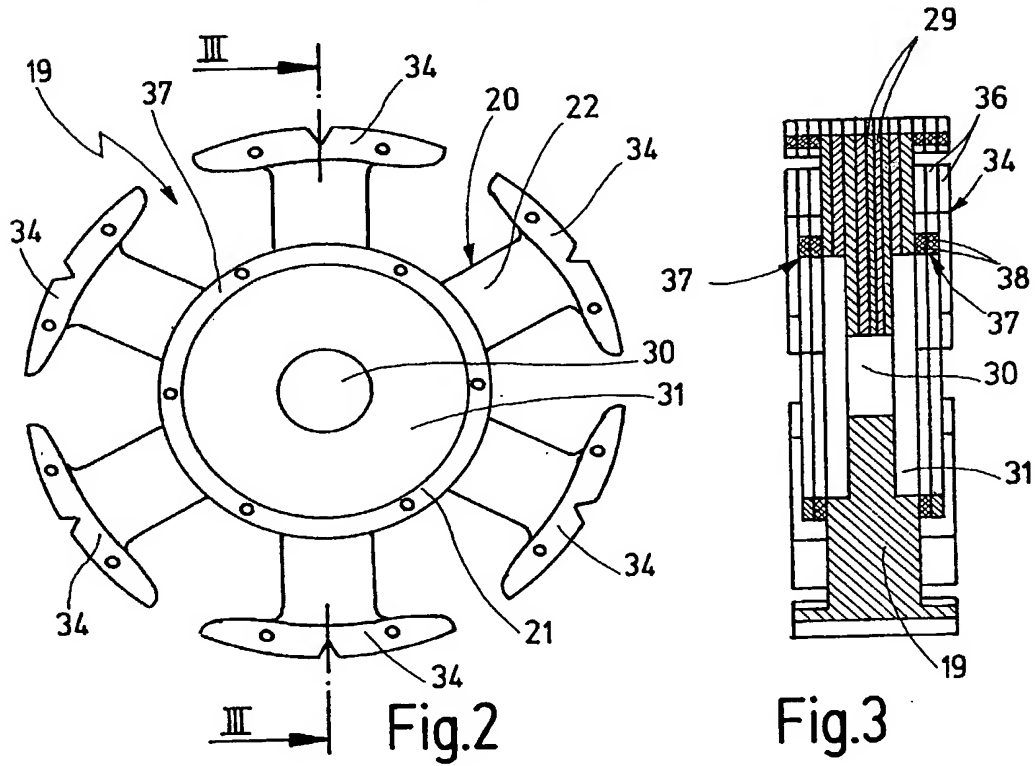
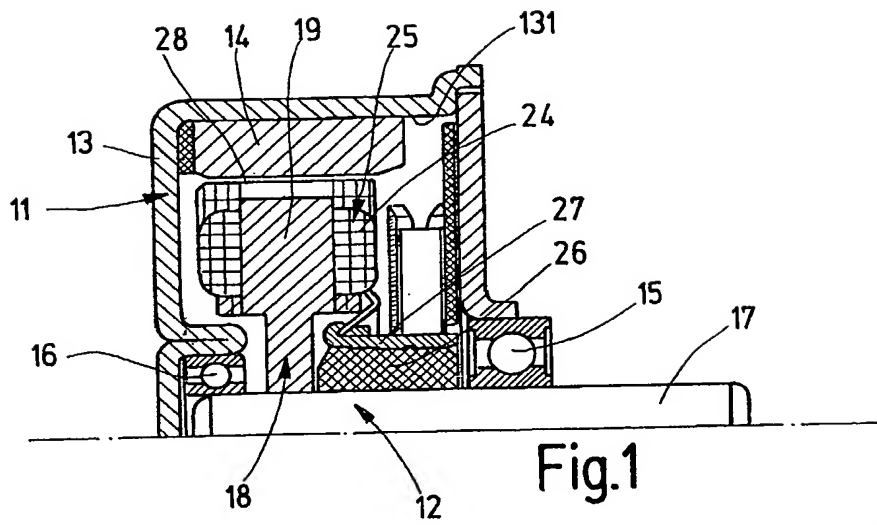
- 11 -

4. Anker nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Stirnfläche der Zahnköpfe (23) zwei in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Verknüpfungslöcher (32) und an jedem Flussleitelement (34) zwei in Umfangsrichtung gleich beabstandete Verknüpfungsstifte (35) angeordnet sind.
5. Anker nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf die in Achsrichtung weisenden Stirnflächen des Rückschlussrings (21) jeweils mindestens eine ringförmige Barriere (37) aufgesetzt ist.
6. Anker nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Barrieren (37) auf dem Rückschlussring (21) druckknopfartig aufgeknüpft sind.
7. Anker nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Stirnfläche des Rückschlussrings (21) mehrere Verknüpfungslöcher (39) und in den ringförmigen Barrieren (37) kongruent angeordnete Verknüpfungsstifte (39) zum Einpressen in die Verknüpfungslöcher (33) vorgesehen sind.
8. Anker nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Ankerkörper (19) aus einer Vielzahl von aneinanderliegenden, gleich gestalteten Ankerlamellen (29) zusammengesetzt ist.
9. Anker nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Flussleitelemente (34) und/oder die Barrieren (37) lamelliert sind.

- 12 -

10. Anker nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (36 bzw. 38) der Flussleitelemente (34) bzw. der Barrieren (37) eine gleiche Lamellenstärke aufweisen wie die Ankerlamellen (29) des Ankerkörpers (19).
- 5
11. Anker nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass alle Flussleitelemente (34) eine gleiche Anzahl von Lamellen (36) aufweisen und dass mindestens ein Flussleitelement (34) aus einer demgegenüber reduzierten
- 10 Anzahl von Lamellen (36) zusammengesetzt ist.
12. Anker nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Flussleitelemente (34) mit jeweils verringerter Anzahl von Lamellen (36) ausgeführt und auf
- 15 voneinander abgekehrten Stirnflächen diametral zueinander liegender Zahnköpfe (23) aufgesetzt sind.
13. Anker nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellenzahl der mit verringerter Lamellenzahl
- 20 ausgeführten Flussleitelemente (34) gleich ist.

1 / 2



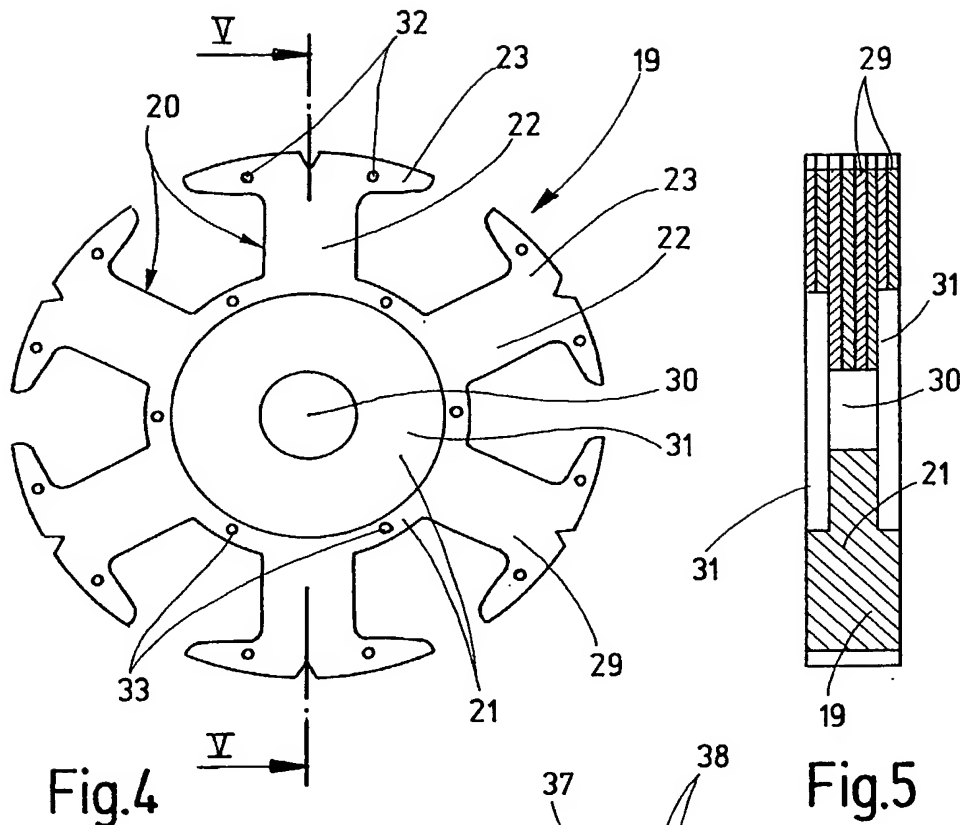


Fig.4

Fig.5

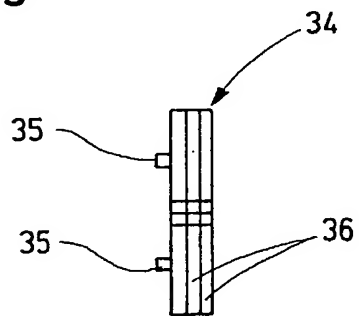


Fig.6

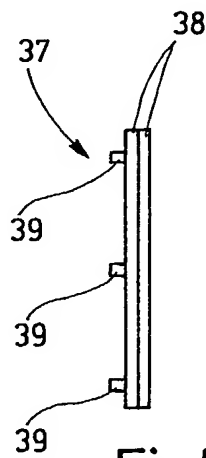


Fig.7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050228

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02K1/24 H02K7/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 064 132 A (NOSE ET AL) 16 May 2000 (2000-05-16)	1-4,8-10
Y	column 3, line 56 - column 7, line 10; claim 1; figures 1,8,9	5-7, 11-13
Y	DE 100 45 549 A1 (AISIN SEIKI K.K., KARIYA) 29 March 2001 (2001-03-29) cited in the application	5-7
A	column 5, line 15 - line 23; figure 1	1
Y	US 5 578 878 A (HALL ET AL) 26 November 1996 (1996-11-26) column 4, line 63 - column 5, line 65; figures 2,5,6	11-13
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 June 2005

Date of mailing of the international search report

21/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanichelli, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050228

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 604 389 A (NITTA ET AL) 18 February 1997 (1997-02-18) figures 13a-14 -----	1
A	DE 94 16 669 U1 (AEG ZAEHLER GMBH, 31785 HAMELN, DE) 22 December 1994 (1994-12-22) page 1, paragraph 1 - paragraph 2; figures -----	2-4,6,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 499 (E-1280), 15 October 1992 (1992-10-15) -& JP 04 185247 A (SEIKO EPSON CORP), 2 July 1992 (1992-07-02) abstract; figure 2 -----	11-13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050228

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6064132	A	16-05-2000	JP 11332140 A	30-11-1999
DE 10045549	A1	29-03-2001	JP 2001086719 A	30-03-2001
			US 6563245 B1	13-05-2003
US 5578878	A	26-11-1996	CA 2169934 A1	01-01-1996
			DE 69502473 D1	18-06-1998
			DE 69502473 T2	05-11-1998
			EP 0727106 A1	21-08-1996
			ES 2117439 T3	01-08-1998
			WO 9607231 A1	07-03-1996
US 5604389	A	18-02-1997	JP 2872035 B2	17-03-1999
			JP 6296353 A	21-10-1994
			KR 137920 B1	15-06-1998
DE 9416669	U1	22-12-1994	ES 2127078 A1	01-04-1999
			IT MI952072 A1	17-04-1996
JP 04185247	A	02-07-1992	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050228

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02K1/24 H02K7/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 064 132 A (NOSE ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16)	1-4,8-10
Y	Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 7, Zeile 10; Anspruch 1; Abbildungen 1,8,9	5-7, 11-13
Y	DE 100 45 549 A1 (AISIN SEIKI K.K., KARIYA) 29. März 2001 (2001-03-29) in der Anmeldung erwähnt	5-7
A	Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 23; Abbildung 1	1
Y	US 5 578 878 A (HALL ET AL) 26. November 1996 (1996-11-26) Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 65; Abbildungen 2,5,6	11-13
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juni 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zanichelli, F

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 604 389 A (NITTA ET AL) 18. Februar 1997 (1997-02-18) Abbildungen 13a-14 -----	1
A	DE 94 16 669 U1 (AEG ZAEHLER GMBH, 31785 HAMELN, DE) 22. Dezember 1994 (1994-12-22) Seite 1, Absatz 1 - Absatz 2; Abbildungen -----	2-4,6,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 016, Nr. 499 (E-1280), 15. Oktober 1992 (1992-10-15) -& JP 04 185247 A (SEIKO EPSON CORP), 2. Juli 1992 (1992-07-02) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	11-13

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050228

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6064132	A	16-05-2000	JP	11332140 A	30-11-1999
DE 10045549	A1	29-03-2001	JP	2001086719 A	30-03-2001
			US	6563245 B1	13-05-2003
US 5578878	A	26-11-1996	CA	2169934 A1	01-01-1996
			DE	69502473 D1	18-06-1998
			DE	69502473 T2	05-11-1998
			EP	0727106 A1	21-08-1996
			ES	2117439 T3	01-08-1998
			WO	9607231 A1	07-03-1996
US 5604389	A	18-02-1997	JP	2872035 B2	17-03-1999
			JP	6296353 A	21-10-1994
			KR	137920 B1	15-06-1998
DE 9416669	U1	22-12-1994	ES	2127078 A1	01-04-1999
			IT	MI952072 A1	17-04-1996
JP 04185247	A	02-07-1992	KEINE		